Aus der Chirurgischen Klinik A
der medizinischen Einrichtungen der Universität
Düsseldorf

(Direktor: Prof. Dr. med. K. Kremer)

Die Bedeutung der Implantationstechnik mit dem Oreopoulos-Zellermann-Katheter für den Langzeiterfolg bei der C A P D

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der
Medizinischen Fakultät der Universität
Düsseldorf

vorgelegt von
Patrick R. Verreet

Düsseldorf
1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543909_0088

Aus der chirurgischen Klinik A der medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf

(Direktor : Prof. Dr. med. K. Kremer)

Die Bedeutung der Implantationstechnik mit dem Oreopoulos-Zellermann-Katheter für den Langzeiterfolg bei der C A P D

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der
Medizinischen Fakultät der Universität
Düsseldorf

vorgelegt von
Patrick R. Verreet

Düsseldorf

1983

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Magnifizienz
Prof. Dr. Brüster

Referent

gez.: Priv. Doz. Dr. med. v. Rötzscher

Korreferent

gez.: Prof. Dr. med. B. Grabensee

Meinen Eltern

G L I E D E R U N G

1.	Die Entwicklung der CAPD	3
2.	Physiologische Grundlagen der CAPD	5
3.	Abgrenzung der Peritonealdialyse gegenüber der Haemodialyse	6
4.	Ziel der Arbeit	10
5.	Material und Methode	11
5.1	Die Peritonealdialysekatheter	11
5.2	Implantationstechnik	13
5.3	Eigenes Krankengut	20
6.	Ergebnisse	23
7.	Diskussion	25
8.	Zusammenfassung	30
9.	Literaturangaben	31

1. DIE ENTWICKLUNG DER CAPD

Die Erforschung des Peritoneums hat eine über hundertjährige Geschichte. v.Recklinghausen war der erste, der sich mit dem histologischen Aufbau des Peritoneums beschäftigte (20). Er vermutete zwischen den peritonealen Mesothelzellen spaltförmige Verbindungen, die mit ableitenden Lymphgefäßen in Verbindung ständen.

Die ersten Überlegungen zu den physiologischen Eigenschaften des Peritoneums stellten Starling und Tubby an, indem sie Flüssigkeitsverschiebungen mit hypertonen Lösungen verschiedener Osmolarität nachwiesen (21).

Orlow untersuchte 1895 die kinetischen Zusammenhänge zwischen Ionenkonzentrationen im Blut und in der Spülflüssigkeit und beschrieb die Resorption aus der Bauchhöhle als vitalen Vorgang (14).

1922 konnte Putnam erstmalig Kreatinin in der Peritonealflüssigkeit nach mehrstündiger Verweildauer nachweisen und erkannte die Grenzen der Transportwege in der Teilchengröße (19).

Heusser und Werder führten ausgiebige Spülungen der Bauchhöhle zur Elimination von Harnstoff durch, eine Methode, die in den vierziger Jahren in der Behandlung der akuten Niereninsuffizienz mit Erfolg angewandt wurde (7,6).

Erst in den sechziger Jahren konnte Tenckhoff mit der Entwicklung eines Silastic-Verweilkatheters eine chronische Peritonealdialyse durchführen und den Anwendungsbereich auf die chronische Niereninsuffizienz erweitern (22-25).

Der heutigen Anwendung der Peritonealdialyse als CAPD haben Popovich und Mitarbeiter die theoretischen Grundlagen gegeben (18). Dabei hängt die Menge der zu eliminierenden Metaboliten von der in der Zeiteinheit gebildeten Stoffwechselprodukte abzüglich der von der Niere ausgeschiedenen Menge ab. Beim niereninsuffizienten Patienten ist die Klearance vornehmlich von der Dialyseelimination abhängig. Popovich konnte zeigen, daß durch entsprechend lange Verweildauer einer bestimmten Austauschflüssigkeitsmenge im Bauchraum die Konzentration eines Stoffes im Dialysat der Blutkonzentration im Sinne einer Äquilibrierung gleichkommt. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Dialysezeit und Dialysatvolumen die entscheidenden Parameter für eine erfolgreiche Peritonealdialyse sind, ließ sich an Hand der von Popovich definierten Dialysatflußrate die CAPD als kontinuierliche Peritonealdialyse entwickeln.

Die technischen Vorraussetzungen dazu schaffte Tenckhoff durch Implantation seines Peritonealdialysekatheters, der für eine lange Verweildauer im Abdomen geeignet erschien.

Die jüngste Entwicklung hat an diesem Konzept nichts geändert, sie befasst sich im Wesentlichen mit der Verbesserung der Katheterimplantationstechnik im Hinblick auf die Langzeiterfolge der CAPD.

Wir verwenden heute in Abwandlung der Tenckhoffkatheter den Oreopoulos-Zellermann-Katheter, dem insbesondere wegen niedriger Komplikationsträchtigkeit der Vorzug gegeben wird (13).

2. PHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER CAPD

Das Prinzip der Peritonealdialyse ist die Diffusion. Gegenüber stehen sich zwei Kompartimente : die Kapillarebene des Blutzirkulationssystems und der intraperitoneale Raum, deren Abgrenzung durch die peritoneale Auskleidung des Bauchraumes gegeben ist.

Da zur Zeit nichts bekannt ist über aktive Transportmechanismen am Peritoneum, darf man den Peritonealüberzug als semipermeable Membran mit allen Eigenschaften vitalen Gewebes annehmen.

Die Tatsache, daß das Peritoneum aus mehreren Schichten besteht, nämlich Kapillarendothel, Interstitium und Serosamesothel, führt zu verschiedenen Widerständen des Stoffaustausches auf dem Wege vom Kapillarlumen in die Peritonealhöhle. Die Wasserbewegung durch die Peritonealmembran hängt im Wesentlichen vom osmotischen Gefälle zwischen beiden Kompartimenten ab.

Obwohl die Peritonealdialyse trotz ihrer großen Austauschfläche nur 1/4 bis 1/5 der Effektivität der Haemodialyse darstellt, entsprechen ihre Prinzipien im Wesentlichen denen der Haemodialyse.

Die im Dialysat und im Blut vorhandenen Stoffe haben die Tendenz, sich konzentrationsmäßig im Gefolge der Wasserbewegung, dem sogenannten "solvent drug"-Effekt, anzugleichen. Das bedeutet, daß jede Substanz, die in der Lage ist, die peritoneale Membran zu passieren, sich bei entsprechendem Konzentrationsgefälle im Dialysat anreichert. Insofern können die harnpflichtigen Substanzen auf diesem Wege aus dem Blutkompartiment herausdiffundieren

UND AUS DER BAUCHHÖHLE ABGESCHÖPFT WERDEN.
DER OSMOTISCHE EFFEKT DER AUSTAUSCHFLÜSSIGKEIT IST DURCH VERÄNDERUNG DER DEXTROSE-KONZENTRATION IM DIALYSAT BEEINFLUSSBAR, SODAß MIT ZUNEHMENDEM FLÜSSIGKEITSSTROM ("BULK FLOW") DIE PERITONEALE KLEARANCE ZUNIMMT. HIERBEI HANDELT ES SICH ABER NICHT UM EINE LINEARE FUNKTION.
POPOVICH (18) HAT NACHGEWIESEN, DAß EIN BLUTHARNSTOFFSPIEGEL VON 60 MG/DL ALS STEADY STATE ERREICHT WERDEN KANN, WENN 12 LITER EINES ENTSPRECHEND ZUSAMMENGESETZTEN DIALYSATES MIT DEN KÖRPERFLÜSSIGKEITEN INNERHALB VON 24 STUNDEN ÄQUILIBRIEREN KÖNNEN. DAZU MÜSSEN JEWEILS 2 LITER DIALYSAT 4 STUNDEN IN DER BAUCHHÖHLE VERWEILEN. DIE PRAKTISCH KLINISCHE KONSEQUENZ DIESER AUSSAGE VON POPOVICH IST ES, DAß BEI BEGRENZTEM INTRAABDOMINELLEN DIALYSATVOLUMEN DIE GESAMTDIALYSATMENGE ÜBER 24 STUNDEN SO FRAKTIONIERT WERDEN MUß, DAß EINE EFFEKTIVE ENTGIFTUNG DURCH EINE KONTINUIERLICHE DIALYSEMAßNAHME ERFOLGT.

3. ABGRENZUNG DER PERITONEALDIALYSE GEGENÜBER DER HAEMODIALYSE

ES IST KEIN ZUFALL, DAß DIE PERITONEALDIALYSE IN DEN LETZTEN 7 JAHREN SEIT EINFÜHRUNG DURCH POPOVICH 1976 (18) UND WEITERENTWICKLUNG DURCH OREOPOULOS (10-13) AN BEDEUTUNG GEWONNEN HAT. OBWOHL DIE HAEMODIALYSE INZWISCHEN NACH STANDARDISIERTEN INDIKATIONEN UND TECHNIKEN DURCHGEFÜHRT WIRD, VERBLEIBEN DOCH NOCH PATIENTENGRUPPEN, DIE NUR MIT GRÖßEREM RISIKO HAEMODIALYSIERT WERDEN KÖNNEN.
DA AUF GRUND DER PHYSIOLOGISCHEN KENNTNISSE ÜBER DEN PERITONEALEN FLÜSSIGKEITSAUSTAUSCH IM RAHMEN DER PERITONEALDIALYSE GRUNDSÄTZLICHE ERKENNTNISSE

ERWORBEN SIND, IST DIE PERITONEALDIALYSE HEUTE ALS ALTERNATIVVERFAHREN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG BESTIMMTER INDIKATIONEN ANZUSEHEN. GRUNDSETZLICH, UNTER ZUGRUNDELEGUNG WISSENSCHAFTLICHER ERFAHRUNGEN, SIND PERITONEALDIALYSE UND HAEMODIALYSE GLEICHWERTIGE VERFAHREN, OBWOHL SIE SICH IM EINZELNEN UNTERSCHEIDEN.

WÄHREND FRÜHER DIE PERITONEALDIALYSE NUR ALS NOTFALLMAßNAHME DISKUTIERT WORDEN IST, HAT SIE HEUTE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG STRENGER A- UND ANTISEPSIS UND STANDARDISIERTER IMPLANTATIONSTECHNIKEN DER KATHETER IHREN PLATZ IN DER LANGZEITBEHANDLUNG DER CHRONISCHEN NIERENINSUFFIZIENZ.

DIE VORTEILE GEGENÜBER HERKÖMMLICHEN METHODEN WERDEN HEUTE DARIN GESEHEN, DAß DIE CAPD ALS EINZIGE DIALYSEFORM EINE KONTINUIERLICHE ELIMINATION VON URAEMIETOXIN GARANTIERT.

AUßERDEM BESTEHT EINE ÜBERLEGENHEIT GEGENÜBER DER HAEMODIALYSE UND HAEMOFILTRATION IM MITTELMOLEKULAREN UND KLEINMOLEKULAREN BEREICH, WAS LETZTLICH BEDEUTET, DAß NACH DER MITTELMOLEKÜLTHEORIE VON BERGSTRÖM UND FÜRST (1) MOLEKÜLE VON EINEM MOLEKULARGEWICHT VON 500-5000 ABGESCHÖPFT WERDEN KÖNNEN, EIN MOLEKULARBEREICH ZU DEM DIE EIGENTLICH TOXISCHEN HARNPFLICHTIGEN SUBSTANZEN GEHÖREN.

AUßERDEM ZWINGT DIESE METHODE NICHT ZU DER FÜR DIE HAEMODIALYSE ÜBLICHEN FLÜSSIGKEITSRESTRIKTION UND DIÄTEINSCHRÄNKUNG. DAZU KOMMT, DAß KEINE HEPARINISIERUNG NOTWENDIG IST, WAS GERADE FÜR DIE PATIENTEN VON BEDEUTUNG IST, BEI DENEN EINE HEPARINISIERUNG EIN VITALES RISIKO DARSTELLT.

UNTER PERITONEALDIALYSEBEDINGUNGEN LÄßT SICH AUßERDEM EINE ARTERIELLE HYPERTONIE UND DER DIABETES MELLITUS WESENTLICH LEICHTER EINSTELLEN.

VON DEN PATIENTEN WIRD ES ALS VORTEILHAFT EMPFUNDEN, DAß EINE ERHEBLICH GRÖßERE BEWEGLICHKEIT UND

UNABHÄNGIGKEIT VOM DIALYSEZENTRUM BESTEHT (VGL.: TABELLE 1).

TABELLE 1 : VORTEILE DER PERITONEALDIALYSE GEGENÜBER DEN HERKÖMMLICHEN METHODEN

- KONTINUIERLICHE ELIMINATION VON URÄMIETOXIN
- ÜBERLEGENHEIT GEGENÜBER DER HÄMOFILTRATION IM KLEINMOLEKULAREN BEREICH
- GERINGERE FLÜSSIGKEITS- UND DIÄTBESCHRÄNKUNGEN
- ERHEBLICH GRÖßERE BEWEGLICHKEIT DET PATIENTEN
- KEINE NOTWENDIGKEIT ZUR HEPARINISIERUNG
- LEICHTERE EINSTELLBARKEIT VON DIABETES UND ARTERIELLER HYPERTONIE

AUS DEM GESAGTEN ERGEBEN SICH ZWANGLOS DIE INDIKATIONEN, DIE HEUTE VON DIALYSEZENTREN GESTELLT WERDEN. ES IST DER ERSCHWERTE GEFÄßZUGANG, DER LETZTENDLICH DIE HAEMODIALYSE LIMITIERT, DIE THERAPIERESISTENTE HYDROPISCHE HERZINSUFFIZIENZ, FÜR DIE DIE HAEMODIALYSE EINE UNZUMUTBARE KREISLAUFBELASTUNG DARSTELLT, DER DIABETES MELLITUS UND DIE ARTERIELLE

Hypertonie, bei denen nicht nur die leichtere therapeutische Einstellbarkeit, sondern insbesondere die Vermeidung von Blutungsrisiken durch Heparinisierung entscheidend sind. Außerdem spielt der Eigenwunsch des Patienten eine nicht zu vernachlässigende Rolle, da nachweislich die Durchführung der CAPD unter häuslichen Bedingungen einfacher zu handhaben ist, als die der Haemodialyse, ganz abgesehen von der größeren Bewegungsfreiheit und der geringeren Abhängigkeit von Dialysezentren (vgl.: Tabelle 2).

Tabelle 2 : Indikation zur CAPD bei bestehender Dialysepflichtigkeit

- erschwerter Gefäßzugang
- therapieresistente hydropische Herzinsuffizienz
- Diabetes mellitus
- Eigenwunsch des Patienten

Verschwiegen werden darf aber nicht, daß neben diesen Vorteilen eine Reihe von Komplikationsmöglichkeiten bei der Peritonealdialyse methodenabhängig vorliegen, von denen die schwerste die Dialyseperitonitis ist.

4. ZIEL DER ARBEIT

Dem Chirurgen fällt insofern eine wesentliche Verantwortung bei der CAPD zu, als die Implantation des Dialysekatheters eine exklusiv-chirurgische Maßnahme ist. Da die chirurgische Intervention am Bauchraum komplikationsträchtig ist, müssen alle Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden, methodikabhängige Mißerfolge zu verhindern.
Es ist bekannt, daß Katheterimplantationen von Darmperforationen, Blutungen, Ileus, Katheterluxationen, Leckbildungen und Tunnelinfektionen begleitet werden, deren gefährlichste Komplikation die Dialyseperitonitis ist. Nur wenn nach einer standardisierten Technik implantiert wird, können chirurgisch-technische von anderen Komplikationen unterschieden werden und durch Analyse und entsprechende Konsequenzen ausgeschaltet bzw. vermindert werden.
Ziel dieser Arbeit ist es, durch Entwicklung einer definierten Implantationstechnik, die innerhalb des vorliegenden Patientenkollektivs standardisiert zur Anwendung kam, die chirurgischen Schwachpunkte der CAPD, sofern sie mit dem Katheter und seiner Implantation verbunden waren, zu erkennen und zu mindern.
Hierbei hat sich gezeigt, daß sowohl verschiedene Katheterypen als auch chirurgisch technische Probleme auf die Komplikationsrate Einfluß genommen haben.

5. MATERIAL UND METHODE

5.1 DIE PERITONEALDIALYSEKATHETER

Seit Einführung der CAPD an der medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf wurden bei der Katheterimplantation in der chirurgischen Klinik verschiedene Kathetermodelle klinisch erprobt.
Zur Anwendung kamen der Tenckhoff-Katheter als gestreckter 2-Muffenkatheter und seine Modifikation als Pigtail-Katheter und seit März 1981 ausschließlich der "Oreopoulos-Zellermann"-Permanent-Peritoneal-Katheter (OZ-TWH-99)*.
Es hat sich herausgestellt, daß die Anwendung der klassischen Tenckhoff-katheter mit ihren technischen Varianten komplikationsträchtig war.
Intra- und extraabdominelle Katheterluxationen und unsichere Abdichtungsverhältnisse beim Bauchdeckenverschluss waren nicht selten. Zur Vermeidung dieser Komplikationen sind wir seit März 1981 dazu übergegangen, nur noch den Oreopoulos-Zellermann-Katheter (vgl.Abb.1, 1-6) zu verwenden.
Dieser Katheter ist folgendermaßen aufgebaut: Er trägt am perforierten Ende, das in das kleine Becken eingelegt wird, zwei Silastic-Scheiben (vgl.Abb.1.5 und 1.6), die eine intraabdominelle Katheterdislokation und eine Katheterunwegsamkeit durch Anlegen von Darmschlingen und Netz an den endständig perforierten Katheterabschnitt verhindern sollen.
Ungefähr in Kathetermitte finden sich zwei Dacronmuffen (vgl.Abb.1.1 und 1.2), die den Katheterverlauf in der Bauchwände abgrenzen. Die Bauchwandfär-

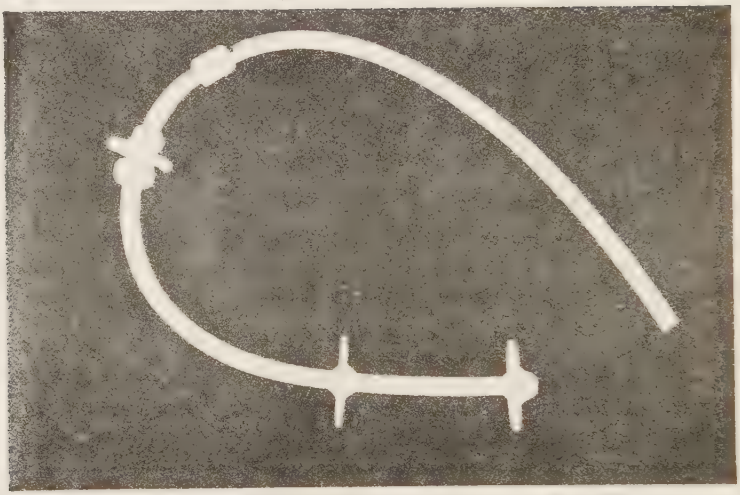

ABBILDUNG 1 : DARSTELLUNG DES OREOPOULOS-ZELLERMANN - PERMANENT-PERITONEAL - KATHETERS (OZ-TWH-99),(*= HERSTELLER : ACCURATE SURGICAL INSTRUMENTS CO., 588 -590 RICHMONT STREET WEST, TORONTO, ONTARIO M5V 1Y9, CANADA), WIE ER SEIT MÄRZ 1981 IN DER CHIRURGISCHEN KLINIK A DER MED.EINRICHT. D.UNIV.DÜSSELDORF ANGEWENDET WIRD.
DER INTRAABDOMINELLE TEIL IST MIT 2 SILASTIC-SCHEIBEN (5 UND 6) ZUR LAGESTABILISIERUNG VERSEHEN. DIE DACRONMUFFEN (1 UND 2) BEGRENZEN DEN BAUCHWANDABSCHNITT, DAS PERITONEUM KOMMT ZWISCHEN DACRONSCHEIBE (3) UND SILASTICBALL (4) ZU LIEGEN.

TIGE IST ZUSÄTZLICH MIT EINER DACRONSCHEIBE (VGL.ABB.1.3) UND EINEM SILASTIC-WIDERLAGER (VGL.ABB.1.4) ARMIERT. DIESE TECHNISCHE KONSTELLATION IST INSOFERN ENTSCHEIDEND, ALS SICH DAS PERITONEUM ZWISCHEN DACRONSCHEIBE UND SILASTICBALL BEIM NAHTVERSCHLUSS BÜNDIG AN DEN KATHETER ANLEGT UND DEN IMPLANTATIONSKANAL GEGENÜBER DEM BAUCHINNENRAUM ZUSÄTZLICH ABDICHTET. IN GLEICHER WEISE WIRD DER KATHETERKANAL IN DER BAUCHDECKE DURCH DIE SUBCUTAN LIEGENDE DACRONMUFFE GEGENÜBER DER AUSSENWELT ABGEGRENZT. DER GESAMTE KATHETERVERLAUF IST DURCH EINEN RÖNTGENUNDURCHLÄSSIGEN STREIFEN MARKIERT.

5.2 IMPLANTATIONSTECHNIK

DER HAUTSCHNITT WIRD ALS TRANSREKTALSCHNITT VON CA. 5 CM LÄNGE SO GEWÄHLT, DAß DER ABSTAND VON DER UNTEREN DACRONMUFFE BIS ZUR KATHETERSPITZE UNGEFÄHR DER DISTANZ ZWISCHEN KAUDALEM WUNDWINKEL UND DEM DOUGLAS´SCHEM RAUM ENTSPRICHT. DAS BEDEUTET, DAß DIE TRANSREKTALE HAUTINZISION UNTERHALB DES NABELNIVEAUS IM LINKEN UNTEREN QUADRANTEN LIEGT (VGL.ABB.2).
DIE REKTUSMUSKULATUR WIRD STUMPF IM FASERVERLAUF AUSEINANDERGEDRÄNGT, DIE ÜBRIGEN

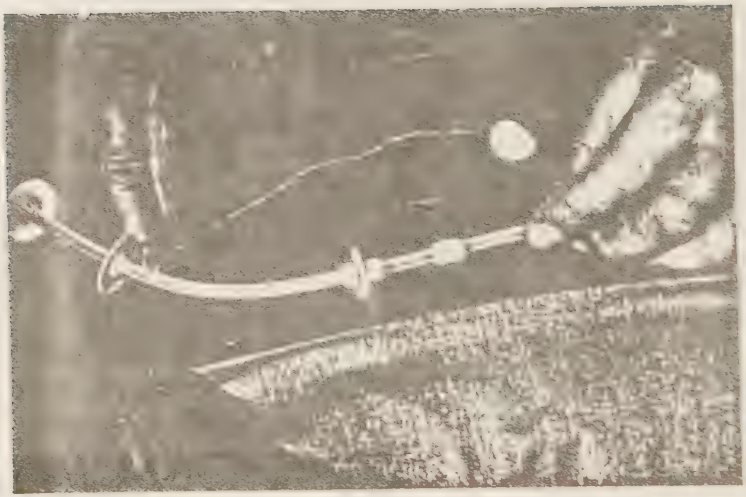

ABBILDUNG 2 : Lage des Hautschnittes transrektal im linken unteren Quadranten in Beziehung zu Nabel und Symphyse. Der Nabel ist durch einen Gazetupfer und der Symphysenoberrand durch den rechten Mittelfinger des Operateurs gekennzeichnet.

Schichten einschließlich dem Peritoneum scharf durchtrennt.
Nun läßt sich das kleine Becken einstellen, in das das mittels Kornzange gefasste intraperitoneale Katheterende eingelegt wird (vgl.Abb.3).

Der entscheidende Schritt ist die Fixation des Katheters in der Bauchdecke und der wasserdichte Verschluss der Abdominalhöhle. Hierzu wird eine fortlaufende Naht mit einem Poly-fil-PGS-Faden (Dexon 2-0) angelegt, die parietales Peritoneum und hinteres Blatt der Rektusscheide erfasst. Im kaudalen Wundpol wird der Katheter in die Naht einbezogen unter Mitnahme der epiperitoneal liegenden Dacronscheibe, durch die der Faden zur Fixation durchgenäht wird (vgl.Abb.4).

Die Ausleitung des extraperitonealen Katheterendes erfolgt durch eine gesonderte Stichinzision seitlich der Operationswunde, deren Abstand so gewählt wird, daß die obere Dacronmuffe zwanglos subcutan dicht unter dem Hautniveau liegt. Die Größe der Stichinzision sollte so gewählt werden, daß sie mit dem Katheter bündig abschließt (vgl.Abb.5 und 6).

Anschließend erfolgt die Wegsamkeitsprüfung des Systems sowie die Dichtigkeitsprüfung des Peritonealverschlusses. Hierzu wird das herausgeleitete Katheterende mit einem Titaniumadapter armiert (vgl.Abb.6) und die Dialy-

ABBILDUNG 3 : DER OREOPOULOS-ZELLERMANN-KATHETER WIRD MITTELS KORNZANGE AN DER UNTEREN SILASIC-SCHEIBE GEFASST UND DIE KATHETERSPITZE UNTER SICHT IM DOUGLAS'SCHEN RAUM PLAZIERT.

ABBILDUNG 4 : Fixation der Dacronscheibe durch fortlaufende Naht am unteren Pol der Peritonealinzision. Der Operationssitus zeigt die durch die Peritonealnaht erfaßte Dacronscheibe und das extraperitoneale Katheterende, das durch die Hand des Operateurs gehalten wird. Der Silastic-Ball schimmert durch das darüberliegende Peritoneum am unteren Rand des Operationsfeldes durch.

ABBILDUNG 5 : Operationssitus des Bauchdecken-tunnels des Oreopoulos-Zellermann-Katheters. Am unteren Rand des Operationsfeldes ist die Dacron-scheibe und die Dacronmuffe zu sehen. Der Bauchwandabschnitt des Katheters verschwindet in der Rek-tusmuskulatur.

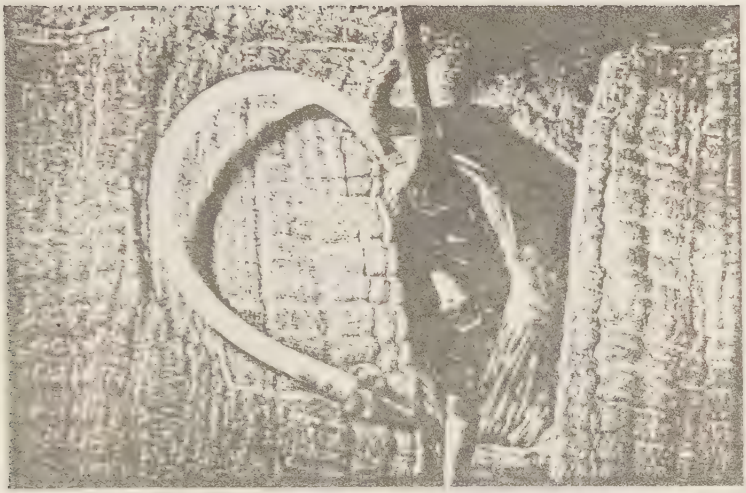

ABBILDUNG 6 : Gesamtansicht des Operationssitus nach Katheterimplantation und Bauchdeckentunnelierung. Die Tunnelstrecke reicht von der im Operationsfeld sichtbaren Dacronmuffe bis zum transcutanen Durchtritt des Katheters. Die Haut liegt bündig um den Katheter. Am freien Katheterende findet sich der Titaniumadapter, an den das Dialysesystem angeschlossen wird.

seflüssigkeit über ein System unter sterilen Kautelen angeschlossen (vgl.Abb.7).
Passieren 500 ml Dialyseflüssigkeit widerstandslos in die Bauchhöhle, so wird anschließend der Bauchraum durch leichte Kompression unter Druck gesetzt und dabei der Verschluss des Peritoneums auf Dichtigkeit geprüft. Leckbildungen sollten mit feinem Nahtmaterial direkt vernäht werden. Während nach Einlaufen der 500 ml Dialyseflüssigkeit ins Abdomen der Klearancevorgang bereits beginnt, wird die Wunde schichtweise verschlossen (vgl.Abb.8).

5.3 Eigenes Krankengut

Seit Mai 1979 sind in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Klinik A der Universität Düsseldorf und auswärtigen Krankenhäusern 52 Katheterimplantationen an der Chirurgischen Klinik der Universität Düsseldorf nach oben erwähnter Indikationstabelle (vgl.Kap.3,Seite 8-9) in oben beschriebener Technik durchgeführt worden.
Bis zur jetzigen Anwendung einer standardisierten Implantationstechnik mit dem Oreopoulos-Zellermann-Katheter wurde bis einschließlich Februar 1981 der ursprüngliche Tenckhoff-Katheter mit seinen technischen Variationen verwand. Die Zahl der bis dahin implantierten Katheter betrug 23, von März 1981 bis jetzt wurden 29 Oreopoulos-Zellermann-Katheter nach beschriebener Technik implantiert.

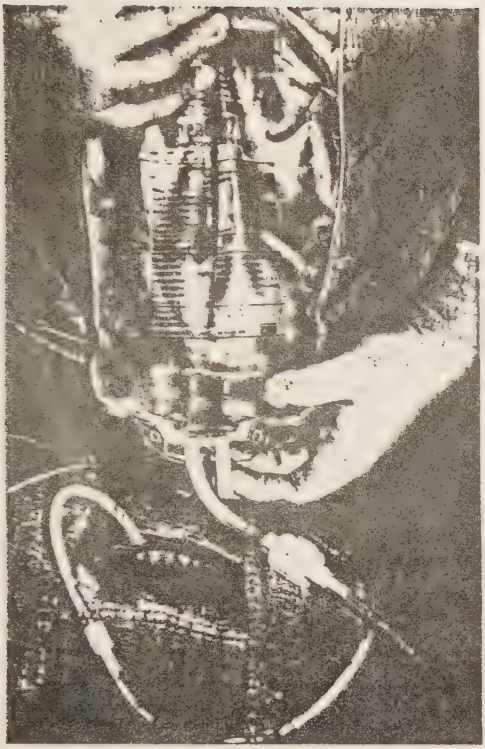

ABBILDUNG 7 : Dialysesystem nach Abschluss der chirurgischen Intervention, bestehend aus Dialysatbeutel (2 Liter Volumen) und Anschlußsystem mit Schutzkappe.

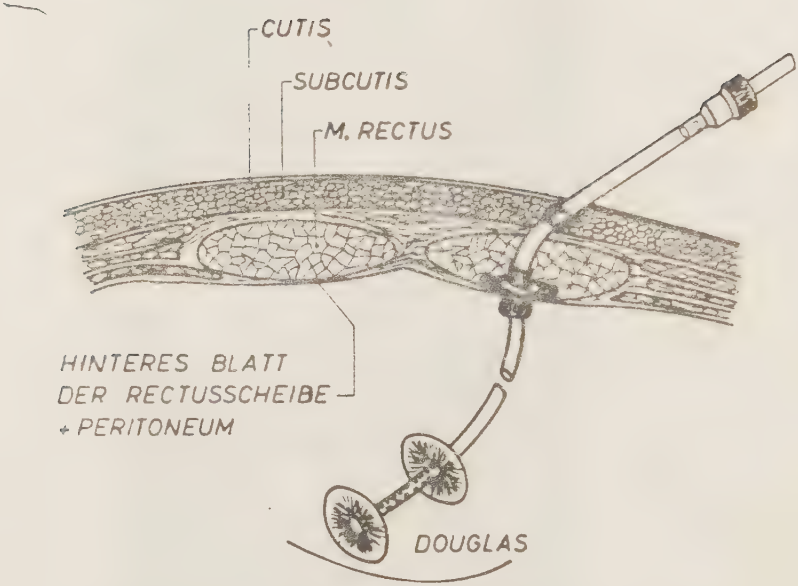

ABBILDUNG 8 : SCHEMATISCHE ÜBERSICHT DER KATHETERLAGE IM BAUCHRAUM UND IN DEN BAUCHDECKEN. DER BAUCHDECKENTUNNEL IST DURCH DIE BEIDEN DACRONMUFFEN BEGRENZT.

6. ERGEBNISSE

In Abbildung 9 ist die Verteilung der Katheterimplantationen der entsprechenden Katheter-modelle (Tenckhoff/Oreopoulos-Zellermann) zeitlich wiedergegeben, zudem die entsprechenden absoluten Komplikationszahlen im Sinne von Tunnelinfektionen, Katheterdislokationen, Leckbildungen und Peritonitiden (vgl.Abb.9).

Betrachtet man die aufgelisteten Komplikationen in Abhängigkeit von der chirurgischen Vormaßnahme, so fällt eine signifikante Häufung im Zeitraum zwischen Mai 1979 und Februar 1981 auf.
Tunnelinfektionen fanden sich in 9 Fällen (39,1%), Katheterluxationen in 6 Fällen (26,1%) und Leckbildungen ebenso in 6 Fällen (26,1%).
Bei standardisierter Implantationstechnik mit dem Oreopoulos-Zellermann-Katheter seit März 1981 sahen wir unter den 29 Fällen lediglich 2 Tunnelinfektionen (6,9%), 1 Katheterluxation (3,4%) und eine Leckbildung (3,4%).
Peritonitiden mit gesichertem Keimnachweis im Dialysat sahen wir im Zeitraum von Mai 1979 bis Februar 1981 in einer Häufigkeit von 1,22 Peritonitiden pro Patient pro Jahr. Diese schwerwiegenste Komplikation der CAPD ließ sich auf 0,52 Peritonitiden pro Patient pro Jahr reduzieren (vgl.Abb.9).

ABBILDUNG 9 : ÜBERSICHT ÜBER DIE SEIT MAI 1979 AN DER CHIR. KLINIK A DER UNIV. DF. DURCHGEFÜHRTEN KATHETERIMPLANTATIONEN MIT VERSCHIEDENEN KATHETERMODELLEN (TENCKHOFF/OREOPOULOS-ZELLERMANN). DIE EINZELNEN SÄULEN FASSEN DIE ABSOLUTZAHLEN DER IMPLANTIERTEN KATHETER FÜR JE 2 MONATE ZUSAMMEN. GEGENÜBERGESTELLT WERDEN FÜR DIE ENTSPRECHENDEN ZEITRÄUME DIE CHIRURGISCH RELEVANTEN KOMPLIKATIONEN.

2. DISKUSSION

Vorraussetzung für den Langzeiterfolg der CAPD ist eine verlässliche Katheterimplantationstechnik mit Kathetermodellen, die nicht komplikationsträchtig sind.
Kriterien hierfür sind die stabile intraabdominelle Lage des Katheters und das "Sealing" des Katheters in der Bauchdecke.
Die technische Vorraussetzung dafür schafft der Oreopoulos-Zellermann-Katheter mit seinen intraabdominellen Diskusscheiben (vgl.Abb.1.5/6) als "Antiluxationskonzept" und die Muffenabdichtung innerhalb der Bauchdecke als Versiegelungsmaßnahme des intraabdominellen Raumes gegenüber der Außenwelt (vgl.Abb.1.1/2).
Die Implantation erfolgt durch transrektale in Nabelhöhe von links mit Einbringen der Katheterspitze in den Douglas´schen Raum, wobei der Katheter hinter dem Dünndarmkonvolut entlang der Achse der Mesenterialwurzel verlaufen soll. Zur Lagekontrolle ist eine Röntgenübersichtsaufnahme des Abdomens erforderlich.
Das "Sealing" erfolgt durch bindegewebige Einschalung der Dacronmuffen im Sinne eines Fremdkörpergranuloms bei der Wundheilung - ein erwünschter Werkstoffeffekt der aufgeschäumten Muffe aus wenig auspolimerisiertem Kunststoff, der im Gegensatz zu hoch auspolimerisierten Kunststoffen, wie zum Beispiel das Silastic-material des Katheters selbst, mit dem Gewebe in Wechselwirkung tritt und durch bindegewe-

BIGE EINSPROSSUNG DICHT IM GEWEBE VERANKERT WIRD (8). DIE BAUCHRAUMWÄRTIGE MUFFE IST ZUSÄTZLICH MIT EINER DACRONSCHEIBE VERSEHEN (VGL.ABB.1.3), DIE SOWOHL DIE TRANSABDOMINELE LECKBILDUNG ALS AUCH DIE BEWEGLICHKEIT DES BAUCHDECKENABSCHNITTES DES KATHETERS VERHINDERT.

WIE DAS EIGENE PATIENTENGUT ZEIGT, LÄßT SICH TROTZ STANDARDISIERTER IMPLANTATIONSTECHNIK EINE BAUCHDECKENINFEKTION UM DEN KATHETER VERMEIDEN (VGL.ABB.10). BEVORZUGT HANDELT ES SICH DABEI UM FRÜHINFEKTIONEN AUSGEHEND VON DER KATHETERIMPLANTATIONSSTELLE BEZIEHUNGSWEISE DER OPERATIONSINZISION, DIE BEIDE DURCH DEN KATHETER MITEINANDER IN VERBINDUNG STEHEN. TRITT EINE SOLCHE INFEKTION AUF, IST DIE CAPD IMMER IN GEFAHR.
DIE UNMITTELBAREN SANIERUNGSMAßNAHMEN DER ZUNÄCHST NOCH LOKALEN INFEKTION ENTSPRECHEN DENEN DER ALLGEMEINEN BEHANDLUNG VON WUNDHEILUNGSSTÖRUNGEN : OFFENE WUNDBEHANDLUNG, SOLANGE ES SICH UM EINE EXTRAPERITONEALE INFEKTION HANDELT. BEI PERSISTIERENDER TUNNELINFEKTION IST DIE KATHETERENTFERNUNG MIT ANSCHLIEßENDER OFFENER WUNDBEHANDLUNG UND DIE SIMULTANE NEUIMPLANTATION EINES KATHETERS VON DER GEGENSEITE NICHT ZU UMGEHEN, WOBEI DER EIGENTLICHE DIALYSEABLAUF NICHT UNTERBROCHEN WIRD.

ALS SCHWERWIEGENSTE KOMPLIKATION DER CAPD VERBLEIBT DIE PERITONITIS, DEREN AUFTRETEN NICHT AUSSCHLIEßLICH VON CHIRURGISCH TECHNISCHEN GEGEBENHEITEN ABHÄNGT. VIELMEHR SPIELT DIE INTRA-

ABBILDUNG 10 : TUNNELINFEKTION MIT WUNDHEILUNGSSTÖRUNG IN INZISIONSMITTE UND CHRONISCH ENTZÜNDLICHEM GRANULATIONSGEWEBE UM DIE KATHETERAUSTRITTSTELLE

luminäre Keimascension durch Handhabungsfehler beim Wechsel der Dialysebeutel die vorrangige Rolle (17). Trotzdem ließ sich in unserem Krankengut die Peritonitishäufigkeit von 1,22 Peritonitiden pro Patient pro Jahr auf 0,52 Peritonitiden pro Patient pro Jahr senken.

Vorliegende Bauchwandbrüche und Leistenhernien stellen keine Kontraindikation zur Durchführung einer CAPD dar. Sie werden bei Katheterimplantationen in einer Sitzung mitversorgt (vgl.Abb.11), ohne daß die CAPD dadurch unterbrochen oder hinausgezögert werden müßte. Im Einzelfall ist die Dialysatmenge für den Zeitraum der Wundheilung zu reduzieren, um den Bauchinnendruck nicht über tolerable Größen ansteigen zu lassen.

Die CAPD hat heute zumindest in nephrologischen Zentren bei entsprechender Indikationsstellung (vgl.Kap.3,S.8-9) ihren festen Platz als Dauertherapie der chronischen Niereninsuffizienz,und ist nicht, wie Fraedrich und Mulch meinen, eine kurzfristige Verlegenheitslösung (3), sondern vielmehr eine Bereicherung des Dialyseprogramms, insbesondere für Problemfälle, die für die Haemodialyse nicht mehr in Frage kommen (26).

Der Chirurg übernimmt in diesem Konzept durch sorgfältige Katheterimplantation eine wesentliche Verantwortung für die problemlose routinemäßige Abwicklung der CAPD.

ABBILDUNG 11 : KORREKTUR EINER WÄHREND DER CAPD AUFGETRETENEN LEISTENHERNIE OHNE UNTERBRECHUNG DER PERITONEALDIALYSE. ANGESCHLUNGENES SAMENSTRANGGEBILDE MIT DARÜBERLIEGENDEM BRUCHSACK (INDIREKTE LEISTENHERNIE), DER MIT DIALYSAT GEFÜLLT IST.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Die CAPD ist unter bestimmten Bedingungen in nephrologischen Zentren eine Routinemaßnahme geworden. Sie betrifft in erster Linie nieren-insuffiziente Patienten, die nicht mehr haemodialysiert werden können. Daraus ergibt sich ein bestimmtes Risikoverhalten, das sowohl patientenabhängig wie auch methodenabhängig ist.

Systemabhängige Komplikationen sind Tunnelinfektionen, intra- und extraabdominelle Katheterluxationen, Leckbildungen und die klinisch zwar blande verlaufende Dialyseperitonitis, die aber immer die CAPD in Gefahr bringt. Das eigene Krankengut wird nach diesen Gesichtspunkten aufgeschlüsselt, und der Wert einer standardisierten Implantationstechnik mit dem Oreopoulos-Zellermann-Katheter für die Senkung der Risiken beschrieben.

* * * *

9. LITERATURANGABEN

1.) BABB,A.,P.J.JOHANSEN,M.J.STRAND,H.TENCKHOFF,B.H.SCRIBNER (1973) : BIDIRECTIONAL PERMEABILITY OF THE HUMAN PERITONEUM TO MIDDLE MOLECULES - PROC.EDTA 10 : 247

2.) COLOMBI,A. (1980) : DIE PERITONEALDIALYSE - ENKE VERLAG, STUTTGART

3.) FRAEDRICH,G.,J.MULCH (1982) : DIE CHIRURGISCHE TECHNIK DER DIALYSE-SHUNT-ANLAGE - KLINIKARZT 6/82, 580 - 582

4.) GOLDBERG,E.M.,W.HILL,S.KABINS,B.LEVIN, (1975) : PERITONEAL DIALYSIS. DIAL.TRANSPL. 4: 50 - 56

5.) GUTCH,C.F. (1964) : PERITONEAL DIALYSIS TRANS.AM.SOC.ART.INT.ORG. 10: 406 - 407

6.) HEUSSER,H. (1952) : MODERNE VERFAHREN ZUM ZEITWEILIGEN ERSATZ DER NIERENTÄTIGKEIT - PRAXIS 43: 930

7.) HEUSSER,H.,H.WERDER (1927) : UNTERSUCHUNGEN ÜBER PERITONEALDIALYSE - BRUNS BEITRÄGE, KLIN.CHIR. 14: 28

8.) MC.DONALD,H.P.,N.GERBER,D.MISHRA,L.WOLIN, B.PENG,K.WATERHOUSE (1968) : SUBCUTANEOUS

DACRON AND TEFLON CLOTH ADJUNCTS FOR SI - LASTIC ARTERIOVENOUS SHUNTS AND PERITONEAL DIALYSIS CATHETERS., TRANS.AM.SOC.ART.INT ORG. 14: 176B - 180

9.) MOLPH,K.D. (1981) : PERITONEAL DIALYSIS - MARTINUS NIJHOFF PUBLISHERS . THE HAGUE/ BOSTON/LONDON

10.) OREOPOULOS,D.G. (1975) : HOME PERITONEAL DIALYSIS . PROC.EUR.DIAL.TRANSPL.ASSOC. 12: 139

11.) OREOPOULOS,D.G. (1978) : OVERALL EXPERIENCE WITH PERITONEAL DIALYSIS . DIAL.TRANSPL. 7: 783 - 787

12.) OREOPOULOS,D.G.,S.VAS,G.ZELLERMANN (1979): CONTINUOUS AMBULATORY PERITONEAL DIALYSIS. PROC.12TH.ANN.CONTR.CONF.,ARTIFICIAL KIDNEY - CHRONIC UREMIA PROGRAM, NATIONAL INSTITUTE OF ARTHRITIS, METABOLISM AND DIGESTIVE DE - SEASES,JANUARY,P 58 - 65

13.) OREOPOULOS D.G.,G.ZELLERMANN,S.IZATT (1980) : THE TORONTO WESTERN HOSPITAL PERMANENT PERITONEAL CATHETER AND CONTINUOUS AMBULA - TORY PERITONEAL DIALYSIS CONNECTOR. CON - TINUOUS AMBULATORY PERITONEAL DIALYSIS, ED LEGRAIN M, EXCERPTA MEDICA, AMSTERDAM, HOL- LAND,P 73 - 78

14.) ORLOW,W.M. (1895) : EINIGE VERSUCHE ÜBER DIE RESORPTION IN DER BAUCHHÖHLE . ARCH.F. PHYS.PFLÜGER 59: 170

15.) PALMER,R.A., J.E.NEWELL, E.J.GRAY, QUINTON, W.E. (1966) : TREATMENT OF CHRONIC RENAL FAILURE BY PROLONGED PERITONEAL DIALYSIS. N.ENGL.J.MED. 274: 248 - 254

16.) PALMER,R.A., W.E.QUINTON, J.F.GRAY (1964): PROLONGED PERITONEAL DIALYSIS FOR CHRONIC RENAL FAILURE . LANCET 1 : 700 - 702

17.) PAßLICK,J., H.CHLEBOWSKY, L.THOMAS, T.RISLER, U.PETERS, H.ROSIN, B.GRABENSEE (1982): (IM DRUCK) MED.WELT

18.) POPOVICH,R.P.,J.W.MONCRIEF (1979) : CINETIC MODELING OF PERITONEAL TRANSPORT . IN: TODAY'S ART OF PERITONEAL DIALYSIS, S.KARGER VERLAG, BASEL

19.) PUTNAM,T.J. (1922) : THE LIVING PERITONEUM AS A DIALYZING MEMBRANE. AM.J.PHYSIOL. 63: 548

20.) RECKLINGHAUSEN,F.T.VON (1862) : DIE LYMPHGEFÄßE UND IHRE BEZIEHUNG ZUM BINDEGEWEBE . HIRSCHWALD, BERLIN

21.) STARLING,E.H., A.H.TUBBY (1894) : THE INFLUENCE OF MECHANICAL FACTORS ON LYMPH PRODUCTION . J.PHYSIOL. 46 : 140

22.) TENCKHOFF,H. (1977) : ADVANTAGES AND SHORTCOMINGS OF PERITONEAL DIALYSIS IN MANAGEMENT OF CHRONIC RENAL FAILURE . SEMINAR URO-NEPHROLOGIQUE, HOSPITAL PITIE,P.107 - 118

23.) TENCKHOFF,H. (1974) : CHRONIC PERITONEAL DIALYSIS - A MANUAL FOR PATIENTS, DIALYSIS PERSONNEL AND PHYSICIANS . DIVISION OF KIDNEY DESEASES.DEP.OF MED.,UNIV.OF WASHINGTON SCHOOL OF MEDICINE,SEATTLE,WASHINGTON 98195

24.) TENCKHOFF,H.,C.R.BLAGG,K.F.CURTIS,R.O.HICKMANN (1973) : CHRONIC PERITONEAL DIALYSIS . PROC.EUR.DIAL.TRANSPL.ASSOC. 10: 363 - 370

25.) TENCKHOFF,H.,H.SCHECHTER, (1968) : A BACTERIOLOGICALLY SAFE PERITONEAL ACCESS DEVICE . TRANS.AM.SOC.ART.INT.ORG. 14: 181-186

26.) WIZEMANN,V. (1982) : ERPROBTE DIALYSEVERFAHREN UND IHRE SPEZIELLE INDIKATION . KLINIKARZT 6/82, 580 - 582